



Proyecto de Innovación

Convocatoria 2017/2018

Nº Proyecto: 271

“Creación de un SPOC (Small Private Open Course) colaborativo entre docentes y estudiantes para la mejora del aprendizaje de la Farmacología”

ELENA GONZÁLEZ BURGOS

Facultad de Farmacia

Departamento de Farmacología

## **1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto**

1. Fomentar el cambio metodológico del proceso enseñanza-aprendizaje universitario mediante la creación de un SPOC colaborativo entre profesores y estudiantes en la asignatura de Farmacología General (3<sup>er</sup> curso, Grado Farmacia).

2. Consolidar el uso del Campus Virtual como plataforma interactiva de enseñanza y aprendizaje para profesorado y estudiantes.

3. Promover la implicación de los estudiantes en el desarrollo y mejora de la enseñanza y aprendizaje de la asignatura mediante su participación activa en la creación de contenidos para el SPOC.

4. Innovar en los seminarios.

5. Motivar a los alumnos en el uso apropiado del lenguaje científico-técnico en inglés, ayudándoles a entender tanto la necesidad como las ventajas que este aprendizaje tiene en su futuro profesional.

6. Elaborar y publicar un manual (producto intelectual) incluyendo glosario de términos y acrónimos de farmacología español-inglés, así como crucigramas, autodefinidos, sopas de letras, “encuentra el gazapo”, esquemas conceptuales e ilustraciones para la mejor comprensión de la asignatura y su futura actividad laboral.

## 2. Objetivos alcanzados

1. Se ha creado un Small Private Online Course (SPOC) para el aprendizaje abierto de la Farmacodinamia basado en una metodología participativa y colaborativa entre profesorado y estudiantes de la asignatura de Farmacología General (3<sup>er</sup> curso, Grado Farmacia). Este SPOC centra las bases de la farmacodinamia desde el estudio y cuantificación de la unión del fármaco a su receptor así como de sus acciones y efectos farmacológicos, hasta las características de las principales dianas farmacológicas (receptores, enzimas, transportadores y bombas). En el SPOC se han incluido vídeos 3D, bancos de preguntas test y definiciones.

2. El Campus Virtual se ha utilizado como plataforma para el SPOC colaborativo sobre Farmacodinamia.

3. Los estudiantes han participado de forma activa y voluntaria en la creación del SPOC, bien individualmente o en grupos de hasta tres componentes, elaborando preguntas tipo test y definiciones a modo de *Pasapalabra* de cada tema del bloque de Farmacodinamia de la asignatura de Farmacología General.

4. En los seminarios de clase se ha introducido como propuesta innovadora el uso de las definiciones sobre Farmacodinamia creadas por los alumnos a modo de juego de *Pasapalabra*.

5. En el SPOC se han incluido vídeos en 3D en inglés para facilitar la comprensión de los mecanismos de acción de los fármacos, haciéndoles ver la importancia de conocer y manejar de forma apropiada el lenguaje científico-técnico en inglés para su futuro profesional como farmacéuticos.

6. Se ha elaborado y publicado como producto intelectual un libro con actividades varias (crucigramas, autodefinidos, sopas de letras, "encuentra el gazapo", esquemas conceptuales e ilustraciones) que, caracterizadas por su naturaleza dinámica y lúdica, facilitan la adquisición, comprensión y consolidación de los conocimientos básicos de la Farmacodinamia.

### 3. Metodología empleada en el proyecto

#### Plan de trabajo y responsables implicados

Los miembros del equipo que participan en este proyecto son *PDI*: E. González-Burgos (EGB), P. Gómez-Serranillos (PGS), F. Gómez Oliver (FGO), Luis García García (LGG), *PAS*: Rosario García Broncano (RGB) y *Estudiantes*: Víctor Sieteiglesias Mansilla (VSM).

#### Primera fase del proyecto (septiembre 2017-enero 2018).

- I. Selección, diseño y preparación del material didáctico para el SPOC: vídeos en 3D, presentaciones, preguntas tipo test para evaluar el conocimiento de los alumnos (EGB, PGS, FGO y LGG).*
- II. Creación y publicación de un manual incluyendo el glosario de términos y acrónimos de farmacología español-inglés, así como los crucigramas, autodefinidos, sopas de letras, “encuentra el gazapo”, esquemas conceptuales e ilustraciones (producto intelectual) para la mejor comprensión de la asignatura y su futura actividad laboral (EGB, PGS, FGO y LGG).*
- III. Creación del SPOC empleando el material didáctico e inclusión en el Campus Virtual (RGB y VSM).*
- IV. Traducción contenidos español/inglés (EGB, PGS, FGO, LGG y VSM).*

#### Segunda fase del proyecto (febrero 2018 – mayo 2018).

- V. Presentación en clase a los alumnos para informar sobre el curso SPOC que se va a implantar en Farmacología General. Se pedirán alumnos voluntarios para participar en la creación de más contenidos del curso SPOC (EGB, PGS, FGO y LGG).*
- VI. Revisión de las preguntas tipo test y de las definiciones del juego del pasapalabra elaboradas por los estudiantes (EGB, PGS, FGO y LGG).*
- VII. Inclusión de las actividades elaboradas por los estudiantes en el Campus Virtual (RGB y VSM).*
- VIII. Encuesta que evalúe el grado de satisfacción de los alumnos sobre el curso SPOC (EGB, PGS, FGO y LGG).*

#### Tercera fase del proyecto (junio 2018).

- IX. Elaboración y presentación de la memoria final del proyecto. Todos los miembros del equipo.*
- X. Análisis estadístico de los resultados de la evaluación (EGB, PGS, FGO y LGG).*
- XI. Divulgación en Congresos de Innovación Docente.*
- XII. Publicación de la experiencia en revistas de educación.*

#### **4. Recursos humanos**

El equipo que ha participado en este proyecto de innovación docente de carácter interdepartamental cuenta en su composición con PDI (Personal Docente e Investigador), PAS (Personal de Administración y Servicios) y estudiantes:

- Personal Docente e Investigador (PDI)

- GONZÁLEZ-BURGOS, E. Profesora Ayudante Doctor. Dpto. de Farmacología (Farmacognosia y Farmacología Experimental), Facultad de Farmacia, UCM.
- GARCÍA GARCÍA LUIS. Profesor Contratado Doctor Interino. Dpto. de Farmacología (Farmacognosia y Farmacología Experimental), Facultad de Farmacia, UCM. Personal investigador, Unidad de Cartografía Cerebral, Instituto Pluridisciplinar, UCM.
- GÓMEZ OLIVER FRANCISCA. Profesora Titular. Dpto. de Farmacología (Farmacognosia y Farmacología Experimental), Facultad de Farmacia, UCM. Personal investigador, Unidad de Cartografía Cerebral, Instituto Pluridisciplinar, UCM.
- GÓMEZ-SERRANILLOS, P. Profesora Titular. Dpto. de Farmacología (Farmacognosia y Farmacología Experimental), Facultad de Farmacia, UCM.

- Personal de Administración y Servicios (PAS)

- ROSARIO GARCÍA BRONCANO. PAS permanente. Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia, UCM.

- Estudiantes

- SIETEIGLESIAS MANSILLA, V. Estudiante contratado predoctoral UCM. Dpto. de Farmacología (Farmacognosia y Farmacología Experimental), Facultad de Farmacia, UCM.

Es un equipo de trabajo con perfiles profesionales adecuados y complementarios que han asegurado el éxito del proyecto. Todos los miembros, a excepción del estudiante, tenían experiencia previa en proyectos de innovación educativa como IP o como miembros. Además, manejan de forma apropiada el Campus Virtual y otros soportes tecnológicos. Asimismo, tienen un alto nivel de inglés y otros idiomas.

## 5. Desarrollo de las actividades

### Primera fase del proyecto

#### *I. Selección, diseño y preparación del material didáctico para el SPOC.*

Se han seleccionado, diseñado y preparado vídeos en 3D, presentaciones y preguntas tipo test con contenidos de todos los temas del bloque de Farmacodinamia de la asignatura de Farmacología General (3<sup>er</sup> curso, Grado Farmacia) para crear el *Small Private Online Course* (SPOC) en el Campus Virtual de la UCM. En el **Anexo I** se muestran algunos ejemplos de este material didáctico.

#### *II. Creación y publicación de un manual de Farmacología General.*

Se ha creado y publicado el libro “Actividades de Apoyo al Aprendizaje y Comprensión de la Farmacodinamia” (ISBN 978-84-9183-354-3) que contiene crucigramas, autodefinidos, sopas de letras, “encuentra el gazapo”, esquemas conceptuales e ilustraciones para la mejor comprensión de la asignatura y su futura actividad laboral. Todas las actividades han sido incluidas en diferentes temas en base a la guía docente de la asignatura de Farmacología General (ver Tabla 1). Para la elaboración de este material se han empleado programas de acceso libres como Hot Potatoes, Kokolikoko.com y Crossword Puzzle Maker. En el **Anexo II** se muestran actividades incluidas en este libro.

Tabla 1. Contenido del libro “Actividades de Apoyo al Aprendizaje y Comprensión de la Farmacodinamia”.

Prólogo
1. Interacción Fármaco-Receptor: Estudio de la Unión
2. Interacción Fármaco-Receptor: Cuantificación del Efecto
3. Receptores de Clase 1: Canales Iónicos
4. Receptores de Clase 2: Receptores Acoplados a Proteínas G
5. Receptores de Clase 3: Receptores con Actividad Enzimática
6. Receptores de Clase 4: Receptores Intracelulares
7. Otras dianas farmacológicas: Bombas, Transportadores y Enzimas
Soluciones
Fuentes bibliográficas
Programas (Software)

#### *III. Creación del SPOC empleando el material didáctico e inclusión en el Campus Virtual.*

El SPOC se ha incluido en la plataforma Moodle 2.0 del Campus Virtual UCM. La dirección de acceso es:

<https://cv4.ucm.es/moodle/course/view.php?id=95257>

#### *IV. Traducción contenidos español/inglés.*

Contenidos del SPOC han sido traducidos de español a inglés para facilitar la comprensión de aquellos alumnos con menor nivel en este idioma, y de inglés a español para fomentar el uso científico-técnico del inglés entre los estudiantes para mejorar sus aptitudes y capacidades profesionales.

#### **Segunda fase del proyecto**

#### *V. Presentación en clase a los alumnos para informar sobre el curso SPOC que se va a implantar en Farmacología General.*

El 22 de enero de 2018 se presentó este proyecto de innovación educativa a los alumnos de la asignatura de Farmacología General de tercer curso del Grado en Farmacia. En el **Anexo III** se muestra la presentación que se expuso.

Los estudiantes, de forma voluntaria, bien individual o en grupos de máximo 3 componentes, tenían que elaborar preguntas tipo test del bloque de Farmacodinamia (4 preguntas tipo test de cada tema) y elaborar definiciones de la A a la Z (a modo de *Pasapalabra*). El 5 de marzo fue la fecha máxima de entrega de este material, que fue enviado al correo institucional de los profesores.

#### *VI. Revisión de las preguntas tipo test y de las definiciones del juego del Pasapalabra elaboradas por los estudiantes.*

Los profesores revisaron y/o corrigieron las preguntas de tipo test elaboradas por los alumnos y seleccionaron las mejores (enunciados sin ambigüedades y opciones de respuesta razonables) para ser incluidas posteriormente en el SPOC. Se realizó el mismo procedimiento con las definiciones a modo de *Pasapalabra*.

#### *VII. Inclusión de las actividades elaboradas por los estudiantes en el Campus Virtual.*

En el Campus Virtual se incluyeron las mejores preguntas de tipo test de cada uno de los temas del bloque de Farmacodinamia, definiciones a modo de *Pasapalabra* y vídeos en 3D sobre mecanismos de acción de los fármacos. En el **Anexo IV** se muestran algunos ejemplos de estas actividades.

#### *VIII. Encuesta que evalúe el grado de satisfacción de los alumnos sobre el curso SPOC.*

Para conocer el grado de satisfacción de los alumnos del curso SPOC colaborativo sobre Farmacodinamia se creó una encuesta a través de los formularios de Google que se envió por el Campus Virtual. En el **Anexo V** se muestra la encuesta.

### **Tercera fase del proyecto**

#### *IX. Elaboración y presentación de la memoria final del proyecto.*

Se elaboró la presente memoria final sobre el proyecto siguiendo las instrucciones facilitadas (apartados, tamaño y tipo de letra, número máximo de hojas) y se subió a E-prints.

#### *X. Análisis estadístico de los resultados de la evaluación.*

Se analizaron los resultados de la encuesta de satisfacción.

En relación a los vídeos en 3D, el 61,2% de los alumnos consideró que visualizar los mecanismos de acción de los fármacos les ayudó a comprender mejor cómo actúan. Además, el 77,6% de los estudiantes destacó que los vídeos en 3D fueran en inglés porque les ayudó a conocer terminología científica y así mejorar sus capacidades lingüísticas profesionales.

El banco de preguntas tipo test fue la actividad mejor valorada. Para el 91% de los alumnos, la elaboración de un banco de preguntas les facilitó la comprensión y estudio del bloque de Farmacodinamia. Además, el 82,1% de los alumnos valoró muy positivamente el uso de este tipo test en el SPOC como actividad de autoevaluación.

La elaboración de definiciones a modo de *Pasapalabra* tuvo un menor impacto entre los alumnos comparado con el banco de preguntas ya que sólo un 56,7% consideró muy útil su realización; sin embargo, la incorporación del *Pasapalabra* en el SPOC para el estudio de la Farmacodinamia se valoró de forma muy positiva en el 74,6%.

Por último, el 41,8% de los alumnos que hicieron uso de la publicación docente elaborada en este proyecto consideraron que era de gran utilidad para la asignatura.

Estos resultados se muestran en el **Anexo VI**.

#### *XI. Divulgación en Congresos de Innovación Docente.*

Se han presentado dos comunicaciones a Congresos sobre este Proyecto de Innovación Educativa. En el **Anexo VII** se muestran los pósteres presentados.

Estos Congresos son:

- 1) I Congreso Virtual Internacional de Innovación Docente Universitaria We teach & We learn.
- 2) I Congreso Iberoamericano de Docentes.

#### *XII. Publicación de la experiencia en revistas de educación.*

En el Congreso We teach & We learn se ha presentado una comunicación in extenso que será publicada con ISBN.



## 6. Anexos

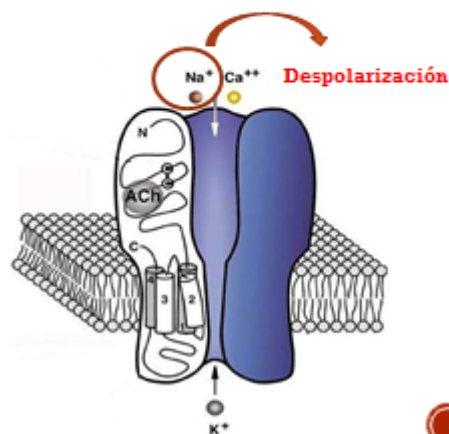
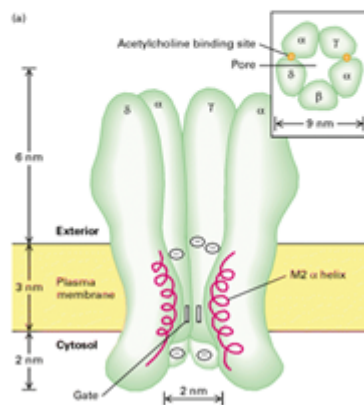
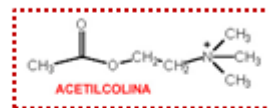
### ANEXO I

Ejemplos del material didáctico elaborado para el SPOC sobre Farmacodinamia.

## CANALES IÓNICOS ACTIVADOS POR LIGANDO

### 1. RECEPTORES IONOTRÓPICOS PENTAMÉRICOS

#### RECEPTOR NICOTÍNICO DE ACETILCOLINA



## RECEPTORES SIN ACTIVIDAD TIROSINA QUINASA (TK)

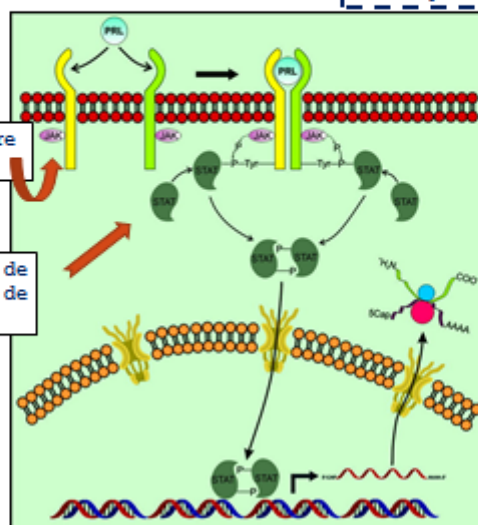
### VÍA DE RECEPTORES JAK-STAT

El receptor carece de actividad enzimática

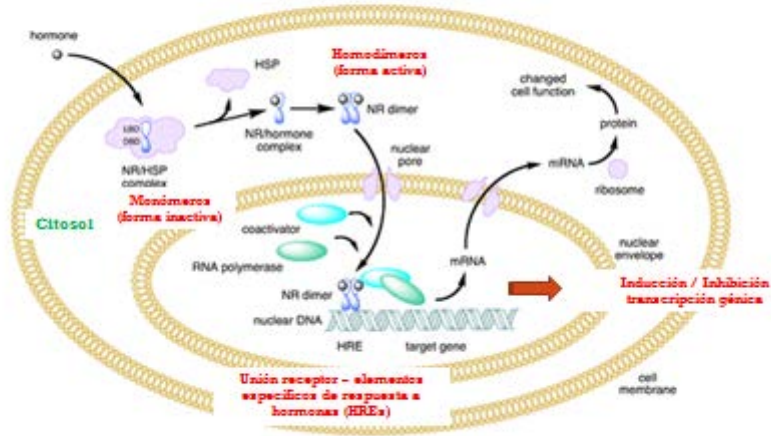
- Interferón- $\gamma$
- Hormona del crecimiento
- Prolactina
- Citoquinas

Tirosina-quinasa intracelular libre denominada cinasa Janus (JAK)

Proteínas transductoras de señales y activadoras de transcripción (STAT)



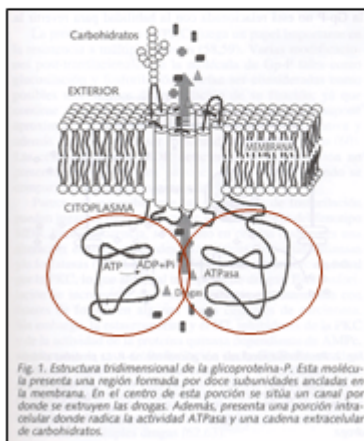
# RECEPTORES NUCLEARES TIPO I



## TRANSPORTE ACTIVO PRIMARIO → BOMBAS ATPasas

### 3. Transportadores tipo ABC (ATP-binding cassette): gp-P.

Glicoproteína P (gp-P, MDR1 ó ABC B1)



- Utiliza directamente la energía de la hidrólisis del ATP para translocar solutos (no iones).
- **Localización:** Membrana luminal de túbulos renales, canalículos biliares, astrocitos, microvasos cerebrales...
- **Sustratos:** antineoplásicos, inmunosupresores, antihipertensivos, opiodes, antituberculosos...
- Involucrado en **resistencia** a múltiples fármacos



¿Cuál de las siguientes características NO es propia de los canales iónicos?

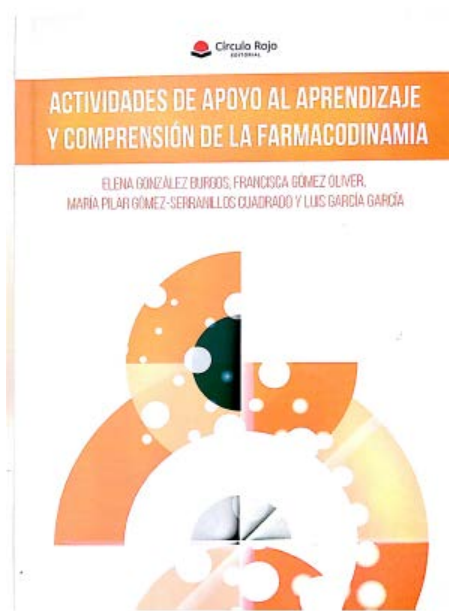
1. Pueden ser activados por ligando o por voltaje
2. Tienen un período de latencia intermedio (segundos)
3. Atraviesan la membrana plasmática
4. Son selectivos
5. Pueden ser despolarizantes o hiperpolarizantes

¿Cuál de los siguientes compuestos/fármacos se une a canales iónicos dependientes de voltaje?

1. Tubocurarina
2. Insulina
3. Benzodiacepinas
4. Estricnina
5. Ziconotida

## ANEXO II

Libro publicado “*Actividades de apoyo al aprendizaje y comprensión de la Farmacodinamia*”



Ejemplos de actividades contenidas en este libro.

1) Ejercicios de relacionar/clasificar:

*Fármacos* → adrenalina; atenolol; bupivacaína; clonidina; dapagliflozina; desferoxamina; desloratadina; digoxina; dobutamina; entacapon; fampridina; fisostigmina; fluoxetina; hidroxietilalmidón; ibuprofeno; imipramina; interferón- $\alpha$ ; lisinopril; manitol; nifedipino; parafina; penicilamina; reserpina.

*Mecanismo de acción/diana* →

Acción inespecífica (lubricante)

Enzima (inhibidor)

Receptor (antagonista)

Receptor (agonista)

Acción inespecífica (agente osmótico)

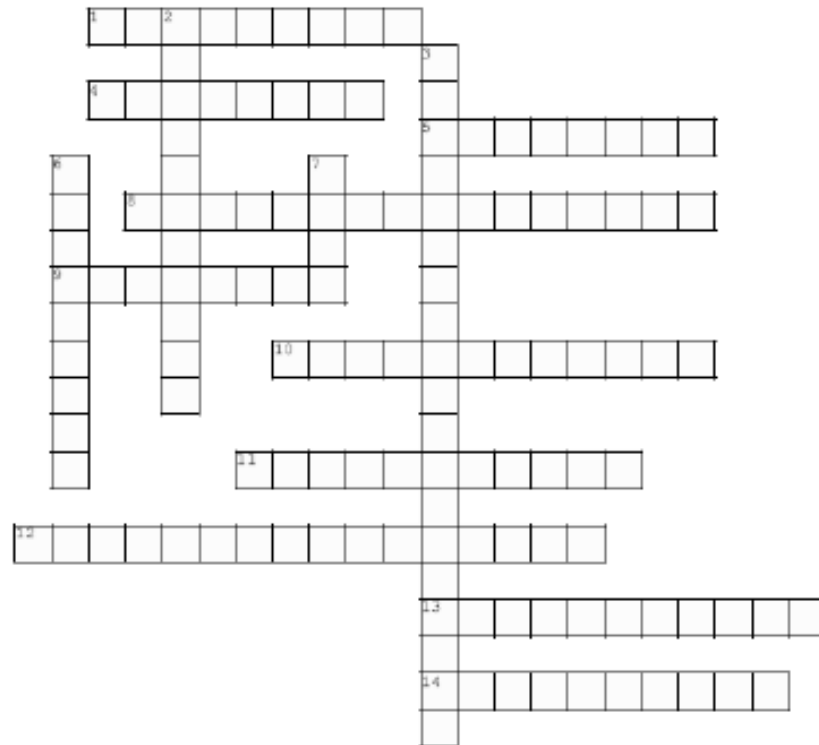
Bombas iónicas (inhibidor)

Acción inespecífica (quelante)

Transportador (inhibidor)

Canales iónicos (bloqueante)

## 2) Crucigramas:



### Horizontal

1. Ligandos del receptor de clase 3 sin actividad tirosina quinasa intrínseca
4. Proteína recombinante humana antagonista de receptores de IL-1
5. Mediadores endógenos de los receptores de clase 3
8. Tipo de enlaces de unión de las subunidades  $\alpha$  del receptor de insulina
9. Agonista de receptores con actividad tirosina quinasa constitutiva
10. Dominio con actividad catalítica
11. Anticuerpo monoclonal frente a IL-6 empleado en el tratamiento de la artritis reumatoide
12. Enzimas hidrolasas que catalizan la hidrólisis del GMPc
13. Estructura del receptor de insulina
14. Dominio de unión a ligandos

### Vertical

2. Anticuerpo monoclonal humano del receptor de tipo 2 del factor de crecimiento epidérmico humano
3. Ligando del receptor con actividad guanilato ciclasa intrínseca
6. Fármaco inhibidor de la actividad tirosina quinasa intrínseca
7. Unidades de actividad quinasa del receptor de insulina

### 3) Sopas de letras:

S	L	Y	E	Y	K	Z	O	B	W	C	O	F	U	L	Q	C	V	W	U	ACUOPORINAS
E	K	D	P	C	A	H	Z	E	Y	Z	U	G	A	Q	X	L	E	Y	T	ANTIPORE
C	M	C	O	M	P	E	T	I	C	I	O	N	N	H	X	Y	T	T	A	ATPASAS
O	E	B	U	N	F	R	A	W	Q	T	A	R	Z	X	B	T	R	A	D	CANAL
E	M	D	K	V	B	C	N	E	X	C	D	X	J	D	F	Q	O	B	Q	COMPETICION
T	J	Z	K	Y	A	I	I	S	G	X	I	Y	W	A	E	O	P	O	T	DIFUSIONPASIVA
R	E	V	L	N	D	C	Z	H	S	H	F	O	C	D	F	Y	I	H	P	DISFUSIONFACILITAD.
O	X	J	L	W	A	Y	O	L	X	P	U	F	B	I	I	N	T	G	S	EMPAGLIFOZINA
P	I	M	J	Q	T	P	F	O	F	K	S	N	V	L	G	F	N	Q	T	SATURABILIDAD
M	G	Y	V	V	I	X	I	Q	X	D	I	V	E	I	B	H	A	C	O	SIMPORTE
I	V	F	G	H	L	N	L	F	J	N	O	T	S	B	N	L	Z	Z	H	UNIPORTADOR
S	J	P	B	S	I	S	G	G	P	A	N	N	A	A	Y	G	P	R	U	VESAMICOL
U	S	N	O	Q	C	D	A	P	D	J	P	L	M	R	Q	Y	K	D	M	
Y	A	E	A	D	A	K	P	Z	F	G	A	Q	I	U	O	U	B	U	H	
W	S	E	U	B	F	E	M	J	H	J	S	N	C	T	M	M	Z	N	K	
N	A	Q	M	N	N	K	E	K	B	E	I	G	O	A	H	B	R	I	D	
E	P	B	H	Q	O	K	N	V	M	S	V	A	L	S	S	I	W	P	N	
Z	T	O	N	C	I	W	G	V	I	T	A	C	D	W	W	Q	V	O	W	
A	A	S	F	H	S	L	L	K	G	V	Q	G	K	U	C	R	I	R	U	
X	B	V	W	A	U	V	N	X	B	V	H	N	P	N	K	Q	C	T	F	
I	O	F	E	N	F	O	N	G	A	C	U	O	P	O	R	I	N	A	S	
P	Y	H	B	E	S	I	A	R	N	M	B	H	K	C	B	E	F	D	N	
B	Q	P	C	H	I	Y	Q	Z	M	G	K	L	I	M	B	W	N	O	X	
P	I	R	F	U	D	E	E	O	C	H	N	T	D	D	E	T	N	R	S	
H	S	M	B	D	O	L	E	H	V	W	X	S	M	E	N	V	N	K	M	

### 4) Encuentra el gazapo.

En el caso de las proteínas Gs, la subunidad  $\alpha$ -GDP activa al sistema efector de la fosfolipasa C (PLC) que cataliza la conversión de ATP en AMPc. Cuatro moléculas de AMPc se unen a una proteína quinasa dependiente de GMPc, la proteína quinasa A (PKA). La PKA es molécula heterotetramérica, que consta de dos subunidades catalíticas y dos subunidades reguladoras. El cAMP se une a las dos subunidades catalíticas, por lo que el tetrámero se disocia, dejando así las subunidades reguladoras libres para que lleven a cabo sus reacciones de fosforilación. Esta cascada de reacciones son reguladas mediante la acción de quinasas, fosfodiesterasas, fosfatasa y proteínas G inhibitorias (Gi). Las fosfodiesterasas catalizan la hidrólisis de AMPc hacia ATP, reduciendo así las concentraciones intracelulares de AMPc. Las fosfatasa, actúan fosforilando proteínas que previamente fueron fosforiladas por quinasas quedando así desactivadas y las proteínas Gi inhiben a la adenilato ciclasa.

5) Preguntas tipo test:

1. ¿Qué ligando presenta una mayor afinidad por el R?:

- a. Ligando A:  $K_d = 2 \times 10^{-9} \text{M}$
- b. Ligando B:  $K_d = 15 \mu\text{M}$
- c. Ligando C:  $K_d = 5,5 \times 10^{-8} \text{M}$
- d. Ligando D:  $K_d = 5 \text{ nM}$
- e. Ligando E:  $K_d = 0,4 \text{ mM}$

2. ¿Qué grado de ocupación de un R tendrá lugar a una concentración de ligando que es 4 veces la  $K_d$ ?

- a. 1%
- b. 40%
- c. 50%
- d. 80%
- e. 99%

3. Uno de los siguientes fármacos no se considera que tenga un mecanismo de acción inespecífico:

- a. Antiácidos para el tratamiento de la acidez gástrica
- b. Inhibidores enzimáticos para el tratamiento de la hipercolesterolemia
- c. Agentes diuréticos osmóticos para el manejo del edema cerebral
- d. Carbón activado como tratamiento frente a ingestión de tóxicos
- e. Hidroetilalmidón para el tratamiento del shock hipovolémico

6) Emparejamientos:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1) Vesamicol       | a) ATPasa $\text{Na}^+/\text{K}^+$              |
| 2) Digoxina        | b) $\text{Na}^+/\text{K}^+/\text{2Cl}^-$ renal  |
| 3) Empagliflozina  | c) Transportador vesicular de neurotransmisores |
| 4) Furosemida      | d) SGLT2  |
| 5) Reserpina       | e) Glicoproteína P                              |
| 6) Antineoplásicos | f) ATPasa $\text{H}^+/\text{K}^+$               |
| 7) Anfetaminas     |   |
| 8) Bumetanida      |   |
| 9) Omeprazol       |   |



## ANEXO III

Diapositivas correspondientes al día de la presentación de la asignatura de Farmacología General para explicar el SPOC.

### “Creación de un SPOC (Small Private Open Course) colaborativo entre docentes y estudiantes para la mejora del aprendizaje de la Farmacología”

Proyectos de Innovación

TEMA 1. Introducción a la Farmacología. Concepto de receptor y diana farmacológica

#### **BLOQUE 1: FARMACODINAMIA**

TEMA 2. Interacción Fármaco-Receptor: Estudio de la Unión

TEMA 3. Interacción Fármaco-Receptor: Cuantificación del Efecto

TEMA 4. Receptores de Clase 1: Canales Iónicos

TEMA 5. Receptores de Clase 2: Receptores Acoplados a Proteínas G

TEMA 6. Receptores de Clase 3: Receptores con Actividad Enzimática

TEMA 7. Receptores de Clase 4: Receptores Intracelulares

TEMA 8. Otras dianas farmacológicas: Bombas, Transportadores y Enzimas

### “Creación de un SPOC (Small Private Open Course) colaborativo entre docentes y estudiantes para la mejora del aprendizaje de la Farmacología”

Proyectos de Innovación (Plazo 5 marzo)

#### **Creación de un SPOC en el Campus Virtual con vídeos, preguntas tipo test, actividades....**

- Se subirán vídeos en 3D al Campus Virtual sobre el bloque de Farmacodinamia.

#### **Estudiantes (individuales o grupos máximo de 3 personas)**

1) Elaboración de **preguntas tipo test** del bloque de Farmacodinamia (4 preguntas tipo test por cada tema del Bloque de Farmacodinamia).

2) Elaboración de **definiciones** para la creación de un Pasapalabra de Farmacodinamia.



## ANEXO IV

Ejemplos de las actividades del SPOC (preguntas tipos test y definiciones elaboradas por los alumnos, y vídeos en 3D).

### Tema 2 Interacción fármaco-receptor



Tema 2. Interacción fármaco-receptor



Tema 2. Cuestionario

### Tema 3. Cuantificación Fco.- Receptor



Tema 3. Cuantificación Fco.- receptor



Receptor with Agonist/Partial Agonist/Antagonist



Mechanism of Action of a Partial Opioid Agonist



Full Opioid Agonists and Opioid Antagonists



Seminario Farmacodinamia



Tema 3. Cuestionario

### TEMA 4 Canales Iónicos



TEMA 4 Receptores de Clase 1: Canales Iónicos



Voltage gated Channels and the Action Potential



Neuroscience Basics: GABA Receptors and GABA Drugs



Glutamate Animation Scene02 NMDA Activation



Tema 4. Cuestionario

## **Tema 5: Acoplados a proteínas G**



TEMA 5. Receptores acoplados a proteínas G



G-Protein Receptor Activation



La Proteína G



G-protein signaling



cAMP Signaling



Tema 5. Cuestionario

## **Tema 6. Receptores actividad enzimática**



Tema 6. Receptores actividad enzimática



Receptor tyrosine kinases (RTK)s



Enzyme Linked Receptors



Mechanism of Action of JAK Inhibitors



Anti-HER2 Mechanisms of Approved HER2 Inhibitors



Tema 6. Cuestionario

## **Tema 7. Receptores intracelulares**



Tema 7. Receptores intracelulares



Intracellular Receptor



Mechanism of STEROID HORMONE action



Tema 7. Cuestionario

## Tema 8. Otras dianas



Tema 8. Otras dianas



Bomba Sodio Potasio



TRANSPORTES DE MEMBRANA



Tema 8. Cuestionario



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

### NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO



ELENA MARIA  
GONZALEZ BURGOS

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

#### Pregunta 4

Sin responder aún

Puntúa como 1,0

Marcar  
pregunta

Editar pregunta

Señale la respuesta INCORRECTA respecto a la unión fármaco-receptor:

Seleccione una:

- ☐ a. La unión es de alta afinidad por lo que se requieren concentraciones muy bajas para ocupar un número significativo de receptores
- ☐ b. Es específica ya que se une a diferentes dianas indiscriminadamente.
- ☐ c. Es una unión reversible ya que participan principalmente fuerzas de van der Waals, fuerzas hidrofóbicas, puentes de hidrogeno y enlaces iónicos.
- ☐ d. La unión sigue la ley de acción de masas.
- ☐ e. Es saturable, se va a unir a un determinado número de receptores.

Siguiente



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

### NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO



ELENA MARIA  
GONZALEZ BURGOS

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

#### Pregunta 19

Sin responder aún

Puntúa como 1,0

Marcar  
pregunta

Editar pregunta

El parámetro que indica la afinidad de una molécula por su receptor es:

Seleccione una:

- ☐ a. B<sub>máx</sub>
- ☐ b. [FR]
- ☐ c. EC<sub>50</sub>
- ☐ d. K<sub>d</sub>
- ☐ e. B

Siguiente



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

#### NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO



ELENA MARIA  
GONZALEZ BURGOS

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

#### Pregunta 11

Sin responder aún

Puntúa como 1,0

▼ Marcar  
pregunta

⚙ Editar pregunta

¿Cuál de las siguientes subunidades alfa lleva asociado como efecto la inhibición de la adenilato ciclasa?:

Seleccione una:

- ☐ a. Gq
- ☐ b. Gt
- ☐ c. Gs
- ☐ d. Golf
- ☐ e. Gi



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

#### NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO



ELENA MARIA  
GONZALEZ BURGOS

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

#### Pregunta 16

Sin responder aún

Puntúa como 1,0

▼ Marcar  
pregunta

⚙ Editar pregunta

Sobre receptores activados por proteasas:

Seleccione una:

- ☐ a. Son receptores cuya activación es independiente de ligando
- ☐ b. La escisión por la proteasa es reversible
- ☐ c. El receptor PAR3 es activado por trombina
- ☐ d. En la desensibilización no intervienen arrestinas
- ☐ e. La escisión por la proteasa se lleva a cabo en el extremo C-terminal



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

#### NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO



ELENA MARIA  
GONZALEZ BURGOS

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

#### Pregunta 1

Sin responder aún

Puntúa como 1,0

▼ Marcar  
pregunta

⚙ Editar pregunta

La endocitosis de partículas líquidas se denomina:

Seleccione una:

- ☐ a. Lituocitocis
- ☐ b. Fagocitosis
- ☐ c. Secreción constitutiva
- ☐ d. Pinocitosis
- ☐ e. Endocitosis mediada por receptores



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

NAVEGACIÓN POR EL  
CUESTIONARIO



ELENA MARIA  
GONZALEZ BURGOS

1 2 3 4 5 6 7  
8 9 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

Pregunta 10

Sin responder aún

Puntúa como 1,0

▼ Marcar  
pregunta

⚙ Editar pregunta

El omeprazol actúa inhibiendo:

Seleccione una:

- ☐ a. Transportador de aniones orgánicos (OAT)
- ☐ b. ATPasa tipo P: ATPasa H<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>
- ☐ c. Intercambiador Na<sup>+</sup>/Ca<sup>2+</sup> (NCX)
- ☐ d. Cotransportador Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>/2Cl<sup>-</sup> renal
- ☐ e. ATPasa tipo V: ATPasa H<sup>+</sup> vascular



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

NAVEGACIÓN POR EL  
CUESTIONARIO



ELENA MARIA  
GONZALEZ BURGOS

1 2 3 4 5 6 7  
8 9 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

Pregunta 11

Sin responder aún

Puntúa como 1,0

▼ Marcar  
pregunta

⚙ Editar pregunta

¿Cuál de estas moléculas se une a receptores intracelulares híbridos?:

Seleccione una:

- ☐ a. Glucocorticoides.
- ☐ b. Estrógenos.
- ☐ c. Ácidos grasos.
- ☐ d. Colesterol.
- ☐ e. Hormonas tiroideas



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

NAVEGACIÓN POR EL  
CUESTIONARIO



ELENA MARIA  
GONZALEZ BURGOS

1 2 3 4 5 6 7  
8 9 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

Pregunta 15

Sin responder aún

Puntúa como 1,0

▼ Marcar  
pregunta

⚙ Editar pregunta

El calcitriol se utiliza para:

Seleccione una:

- ☐ a. El tratamiento de la hipertrigliceridemia
- ☐ b. El tratamiento en personas con bocio.
- ☐ c. El tratamiento del acné y fotoenvejecimiento.
- ☐ d. El tratamiento de hipocalcemia en pacientes con diálisis renal crónica.
- ☐ e. El tratamiento de la diabetes mellitus tipo II



Comienza con la A. Capacidad de un fármaco para unirse a un receptor y formar el complejo fármaco-receptor

Comienza con la B. Término en inglés empleado para el estudio de la unión de radioligandos

Comienza con la C. Moléculas que participan en la señalización genómica que estimulan la transcripción génica



## ANEXO V



### **“Creación de un SPOC (Small Private Open Course) colaborativo entre docentes y estudiantes para la mejora del aprendizaje de la Farmacología”**

#### **Encuesta grado de satisfacción alumnos de Farmacología General Curso académico 2017-2018**

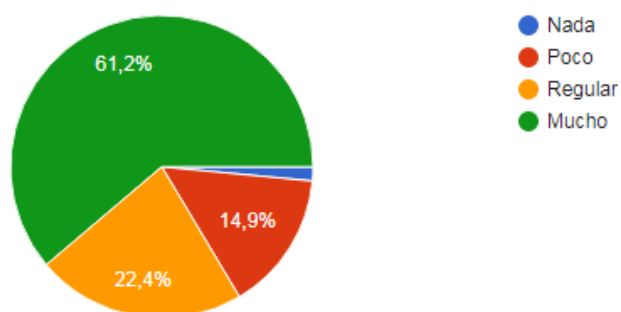
Necesitamos conocer vuestra opinión sobre el Proyecto Innova-Docentia “Creación de un SPOC (Small Private Open Course) colaborativo entre docentes y estudiantes para la mejora del aprendizaje de la Farmacología”. Para ello solicitamos que conteste este cuestionario totalmente anónimo. Vuestra valoración será de gran ayuda para implementar mejoras en los próximos cursos académicos.

<b>Marque con una X en la casilla que corresponda tu opinión sobre cada una de las siguientes preguntas (0:Nada; 1:Poco; 2:Regular; 3:Mucho)</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.- ¿Te han resultado útiles los vídeos en 3D para el estudio de la farmacodinamia?				
2.- ¿Consideras de utilidad para tu futuro profesional el hecho de que los vídeos en 3D estén en inglés?				
3.- ¿Crees que el implicar a los alumnos en la elaboración de un banco de preguntas tipo test facilita la comprensión y estudio posterior de la asignatura?				
4.- ¿Consideras que el participar en la elaboración del pasapalabra te ha ayudado en el estudio de la farmacodinamia?				
5.- ¿Te ha gustado el uso del banco de preguntas y pasapalabra como seminario de clase?				
6.- Los profesores de la asignatura han elaborado un libro docente para la mejora de la comprensión y aprendizaje de la farmacodinamia, existiendo ejemplares del mismo en la biblioteca. En el caso, de que hayas usado el mismo, valore su grado de utilidad para el estudio de la materia.				
Otras observaciones				

## ANEXO VI

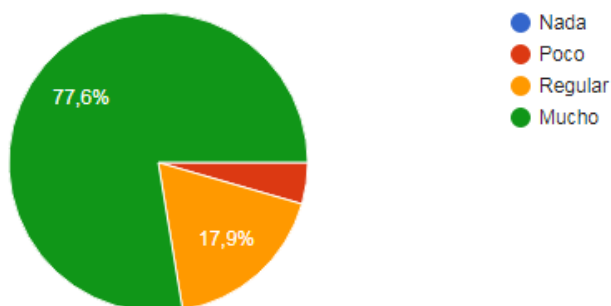
1.- ¿Te han resultado útiles los vídeos en 3D para el estudio de la farmacodinamia?

67 respuestas



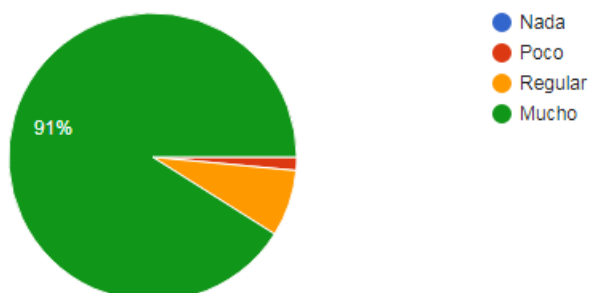
2.- ¿Consideras de utilidad para tu futuro profesional el hecho de que los vídeos en 3D estén en inglés?

67 respuestas



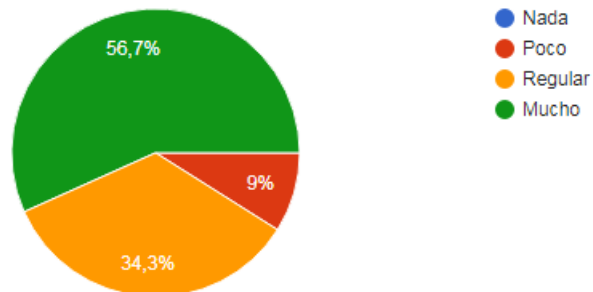
3.- ¿Crees que el implicar a los alumnos en la elaboración de un banco de preguntas tipo test facilita la comprensión y estudio posterior de la asignatura?

67 respuestas



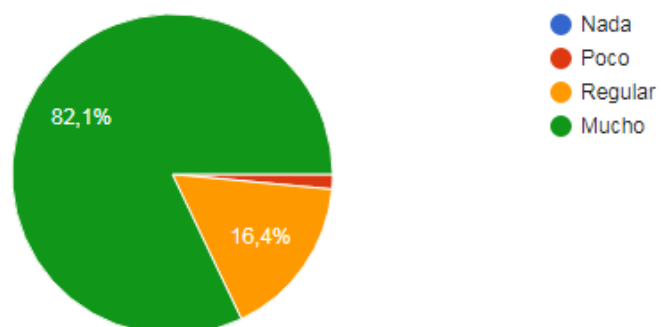
4.- ¿Consideras que el participar en la elaboración del pasapalabra te ha ayudado en el estudio de la farmacodinamia?

67 respuestas



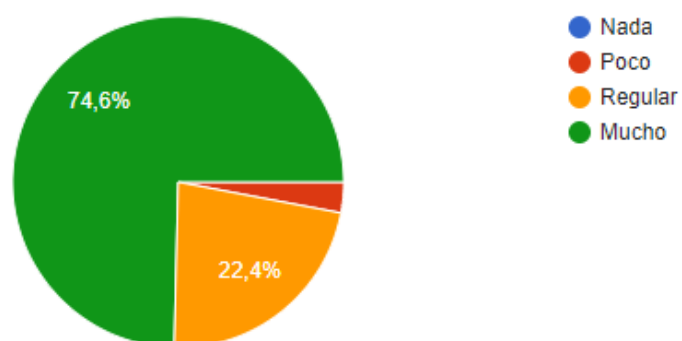
5.- ¿Te ha gustado el uso del banco de preguntas?

67 respuestas



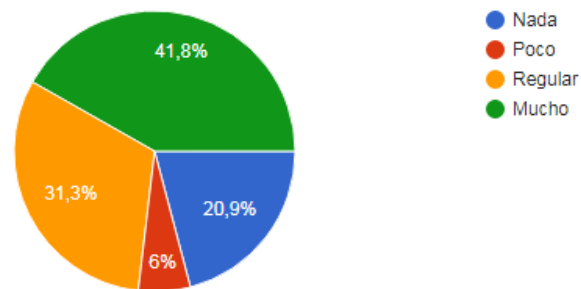
¿Te ha gustado el uso del Pasapalabra?

67 respuestas



Los profesores de la asignatura han elaborado un libro docente para la mejora de la comprensión y aprendizaje de la farmacodinamia, existiendo ejemplares del mismo en la biblioteca. En el caso, de que hayas usado el mismo, valore su grado de utilidad para el estudio de la materia.

67 respuestas



## ANEXO VII



Universidad  
Complutense  
Madrid

**Small Private Online Course (SPOC):**

Espacio para el Conocimiento Abierto de la  
Farmacodinamia



Elena González Burgos<sup>1\*</sup>, Luis García-García<sup>1,2</sup>, M. Pilar Gómez-Serranillos<sup>1</sup>,  
Francisca Gómez Oliver<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Facultad Farmacia, UCM, España

<sup>2</sup>Unidad de Cartografía Cerebral, Instituto Pluridisciplinar, UCM, España

### Introducción

La Farmacodinamia, rama de la Farmacología que estudia la acción y efecto de los fármacos.

Es un excelente campo para la aplicación de espacios para el conocimiento abierto como el "Small Private Online Course" (SPOC) que, proyectado como entorno de aprendizaje "e-Learning" se cimenta metodologías voluntarias, activas y colaborativas (estudiante/docente).

## FARMACODINAMIA

### Objetivo

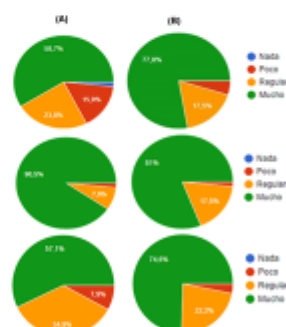
Crear un SPOC en el ámbito de conocimiento de la Farmacodinamia dentro de la asignatura de Farmacología General, 3<sup>er</sup> curso, Grado Farmacia, (Facultad Farmacia, UCM), año académico 2017-2018.

### Metodología

Los alumnos elaboraron 4 preguntas tipo test para cada tema del bloque de Farmacodinamia y un "pasapalabra" con conceptos de la A a la Z. La actividad fue voluntaria, individual o en grupos de 3. El material fue revisado por el profesorado. Todo el material, incluyendo videos-3D (en Inglés) sobre Farmacodinamia seleccionados por los profesores se incorporó como SPOC en el Campus Virtual. Finalmente, se evaluó del grado de satisfacción de los alumnos mediante una encuesta.

### Resultados

- Ofertado a 95 alumnos con participación del 68.4%
- Opinión de los alumnos sobre los vídeos-3D:
  - ¿Te han resultado útiles los vídeos en 3D para el estudio de la farmacodinamia?
  - ¿Consideras de utilidad para tu futuro profesional el que los vídeos-3D estén en inglés?
- Opinión de los alumnos sobre el banco de preguntas tipo test:
  - ¿Crees que el implicar a los alumnos en la elaboración de un banco de preguntas tipo test facilita la comprensión y estudio posterior de la asignatura?
  - ¿Te ha gustado el uso del banco de preguntas?
- Opinión de los alumnos sobre el Pasapalabra:
  - ¿Consideras que el participar en la elaboración del Pasapalabra te ha ayudado en el estudio de la farmacodinamia?
  - ¿Te ha gustado el uso del Pasapalabra?



### Conclusión

Los estudiantes han mostrado un alto grado de motivación para participar activa, voluntaria y desinteresadamente en su aprendizaje así como una capacidad crítica para identificar aquellas actividades que potencian su progreso académico.

# I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

26 NOVIEMBRE - 08 DICIEMBRE 2018, VIRTUAL  
06 - 08 DICIEMBRE 2018, ALGECIRAS (CÁDIZ)



## La gamificación aplicada a la dinamización del aprendizaje de la Farmacodinamia

Elena González Burgos<sup>1\*</sup>, Luis García-García<sup>1,2</sup>, M. Pilar Gómez-Serranillos<sup>1</sup>, Francisca Gómez Oliver<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Facultad Farmacia, UCM, España  
<sup>2</sup>Unidad de Cartografía Cerebral, Instituto Pluridisciplinar, UCM, España



### Introducción

La **Farmacodinamia**, enfocada en el conocimiento del mecanismo de acción y efecto de los fármacos, es uno de los pilares esenciales que sustentan la Farmacología, asignatura fundamental en la formación y capacitación de estudiantes de Ciencias Experimentales y de la Salud.

En este proyecto se han desarrollado **actividades de naturaleza dinámica y lúdica**, cuyo objetivo ha sido facilitar la adquisición, comprensión y consolidación de los conocimientos básicos de la Farmacodinamia.

### Material, Métodos y Objetivos



#### Ámbito de conocimiento FARMACODINAMIA

ACTIVIDADES	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Sopas de letras	Familiarización con la terminología
Crucigramas	Familiarización con los conceptos
Relacionar conceptos	Capacidad de asociación de ideas
Encuentra el gazapo	Discriminación crítica
Rellena espacios	Contextualización
Problemas/Gráficas	Interpretación
Preguntas tipo test	Autoevaluación

Farmacología General, 3º curso, Grado Farmacia; 2017-2018  
Dpto. Farmacología, Farmacognosia y Botánica  
Facultad Farmacia, UCM

### Resultados

A continuación se muestran a modo de ejemplos algunas de las actividades

1. ¿Cuál de los siguientes fármacos actúa directamente sobre los canales iónicos de voltaje dependientes de calcio?

a. Lidocaina  
b. Halotano  
c. Flunitrazepam  
d. Amiodarona  
e. Isoprenalina

Se muestran la curva distributiva de 5 fármacos agotados del receptor Alfa-1 adrenérgico con actividad vasodilatadora. Indique cuál de ellos es el que produce mayor potencia.

Curvas A, B, C, D, E

1. ¿Cuál de los siguientes fármacos actúa directamente sobre los canales iónicos de voltaje dependientes de calcio?

a. Lidocaina  
b. Halotano  
c. Flunitrazepam  
d. Amiodarona  
e. Isoprenalina

### Conclusiones

- La gamificación o uso de actividades dinámico-lúdicas como herramienta de aprendizaje en el ámbito de conocimiento de la Farmacodinamia ha sido excelentemente valorada por los alumnos.
- Las diferentes actividades se han dirigido a alcanzar objetivos de aprendizaje muy concretos y a su vez complementarios que, de manera sinérgica, construyen un escenario de aprendizaje activo.
- Los estudiantes han sugerido que extendamos este tipo de actividades a otros bloques temáticos de la asignatura.

